

2/4/1

FN- DIALOG(R)File 347:JAPIO|

CZ- (c) 1999 JPO & JAPIO. All rts. reserv. |

TI- VIBRATION ISOLATING DEVICE

PN- 63-308241 A-

PD- December 15, 1988 (19881215)

AU- OKAZAKI TOSHIKAZU; DAIMARU SHIGENORI

PA- TOKAI RUBBER IND LTD [352400] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)

AN- 62-144354 -JP 87144354-

AD- June 10, 1987 (19870610)

IC- -4- F16F-013/00; G10K-011/16

CL- 22.2 (MACHINERY -- Mechanism & Transmission); 42.5 (ELECTRONICS --  
Equipment)

SO- Section: M, Section No. 812, Vol. 13, No. 148, Pg. 17, April 11, 1989  
(19890411)

AB- PURPOSE: To obtain a significant effect in the reduction of resonance magnification and in the attenuation of vibration, and further to provide with a good spring characteristic to simplify the structure, in a vibration isolation device in which a viscous fluid is filled, by mixing prescribed solid particles in the viscous fluid.

CONSTITUTION: Both ends of a cylindrical rubber body 2 are closed with fittings 4 and 6 to fill a prescribed viscous fluid 8 in the closed fluid housing space, and prescribed solid particles 10 are mixed in the viscous fluid. Thus, a greater attenuation characteristic can be developed, so that a significant effect can be obtained for the reduction of resonance magnification and in the attenuation of vibration, and further a good spring characteristic can be provided. Since the vibration attenuation performance can be improved only by mixing solid particles 10 in the viscous fluid 8, it is not necessary to provide a special mechanism. Accordingly, it is possible to simplify the structure as a vibration isolation system, enabling it to be applicable to even small size products, and further enabling the manufacturing man-hour and the number of parts to be reduced and inexpensive system to be constituted.

?t s3/4

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-308241

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)12月15日

F 16 F 13/00  
G 10 K 11/166581-3J  
Z-6911-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 振動絶縁装置

⑯ 特 願 昭62-144354

⑰ 出 願 昭62(1987)6月10日

⑱ 発 明 者 岡 崎 敏 和 愛知県小牧市大字北外山字哥津3600 東海ゴム工業株式会  
社内⑲ 発 明 者 大 丸 重 徳 愛知県小牧市大字北外山字哥津3600 東海ゴム工業株式会  
社内

⑳ 出 願 人 東海ゴム工業株式会社 愛知県小牧市大字北外山字哥津3600

㉑ 代 理 人 弁理士 中島 三千雄 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

振動絶縁装置

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 変形し得る収容体内に所定の粘性流体を封入して、振動の伝達される二つの部材間に介装し、かかる粘性流体の主として粘性等によって生ずる抵抗力により振動減衰作用を発揮せしめるようにした振動絶縁装置において、かかる粘性流体中に所定の固体粒子を混入せしめたことを特徴とする振動絶縁装置。
- (2) 前記粘性流体が、シリコーン・オイルである特許請求の範囲第1項記載の振動絶縁装置。
- (3) 前記シリコーンオイルが、5000センチストークス以上の動粘度を有する特許請求の範囲第2項記載の振動絶縁装置。
- (4) 前記固体粒子が、前記粘性流体中に5～80容量%の割合で混入せしめられている特許請求の範囲第1項乃至第3項の何れかに記載の振動絶縁装置。

- (5) 前記固体粒子が、500μ以下の粒径を有するものである特許請求の範囲第1項乃至第4項の何れかに記載の振動絶縁装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (技術分野)

本発明は振動絶縁装置に係り、特に粘性流体の主として粘性等によって生ずる抵抗力により振動減衰作用を発揮せしめるようにした、音響機器、精密測定機器等に好適に用いられる粘性流体封入式の振動絶縁装置に関するものである。

## (背景技術)

従来から、ビデオテープレコーダーやコンパクトディスクプレーヤーの如き音響機器、更には各種の精密測定機器等においては、外部からの振動入力によって、その性能が大きく損なわれる問題があり、そのために各種の振動絶縁装置乃至は防振装置が提案されているが、そのなかでも、優れた性能を発揮し得る装置として、特開昭61-189336号公報や特開昭61-201946号公報等に見られるように、ゴム袋やゴム筒体等の

変形し得る収容体内に、シリコン・オイルの如き所定の粘性流体を封入して、前記機器を支持せしめてなる構造の振動絶縁装置が明らかにされている。この種の粘性流体封入タイプの振動絶縁装置には、振動入力時に封入流体に流れが発生せしめられるように構造等に工夫が加えられ、そしてその際、封入流体の粘性等によって生ずる抵抗力が、振動減衰力となるように構成されているのである。

ところで、この種の振動絶縁装置における粘性流体、換言すれば封入液としては、従来より、比較的高粘度の鉱物油、シリコン・オイル等が用いられてきているが、より過酷な条件下で使用される車載用や、より精密な精度が要求される機器に対しては、上記の如き粘性流体封入式の振動絶縁装置といえども、その振動絶縁性能が不充分であり、例えば減衰特性が充分でなく、また減衰特性とバネ特性のバランスが取れない等の不具合を内在するものであった。

#### (解決課題)

2は、中央部が括れた、側方に膨出可能な筒状のゴム体であり、この筒状ゴム体2の両端部が、それぞれ取付金具4、6にて閉塞せしめられることによって、その内部に密閉された流体収容空間が形成され、そしてこの流体収容空間内に所定の粘性流体8が封入せしめられている。しかも、この封入された粘性流体8内には、本発明に従って、所定の固体粒子10が混入せしめられているのである。

そして、このような構造の装置は、図において上下に位置する取付金具4、6を介して、それぞれ振動の伝達される二つの部材間に介装されて配置せしめられ、そして主として上下方向に遮断されるべき振動が入力せしめられることにより、封入された粘性流体8は、筒状ゴム体2を側方に膨出、変形せしめ、以て粘性流体8中に混入されている固体粒子10の存在によって、高振動絶縁性能が発揮されることとなるのである。なお、ここでは、かかる粘性流体8の流れを効果的と為すために、一方の取付金具6の中心部に配される取付

ここにおいて、本発明は、かかる事情を背景にして為されたものであって、その目的とするところは、良好なバネ特性を有しつつ、減衰特性にも優れた、高振動絶縁性能を有する粘性流体封入式振動絶縁装置を提供することにある。

#### (発明の構成)

そして、本発明にあっては、かかる目的を達成するために、変形し得る収容体内に所定の粘性流体を封入して、振動の伝達される二つの部材間に介装し、かかる粘性流体の主として粘性等によって生ずる抵抗力により振動減衰作用を発揮せしめるようにした振動絶縁装置において、かかる粘性流体中に所定の固体粒子を混入せしめたことを、その要旨とするものである。

#### (発明の具体的構成・実施例)

以下、図面を参照しつつ、本発明の構成について、またその実施例について、具体的に説明することとする。

まず、第1図は、本発明に従う振動絶縁装置の一例に係る縦断面図を示しており、そこにおいて、

部6aが、流体収容空間内において、他方の取付金具4側に所定長さ突出して設けられている。

ところで、この種の粘性流体封入タイプの振動絶縁装置の振動減衰力は、一般に、主として流体の粘性等による抵抗力であり、モデルで示すと、第2図及び下式(1)の如くなる。即ち、第2図に示されるように、面積：Aの二枚の板(板間距離：L)に挟まれた粘度： $\eta$ の粘性液体に対して下板を固定して、上板を速度： $v$ にて動かす時、抵抗力： $F$ が働き、そしてこのFの大きさは下式(1)で求めることが出来るのである。そしてまた、このFが減衰力として働くこととなるのである。

$$F = A \times (v / L) \times \eta \quad \cdots (1)$$

このため、減衰力(F)を増大させるには、粘性流体の粘度( $\eta$ )を大きくする対策が考えられ、従来では、そのような対策が検討されてきているが、粘性流体の粘度を余り大きくすると、弾性力も大きくなり、従って動バネ定数が大となって、振動絶縁性能としては反って劣るという問題があ

ったのである。

そこで、本発明では、かかる粘性流体に固体粒子を混入せしめて、その中に存在させることによって、第3図及び下式(2)に示される如く、見掛け上の板間距離： $L$ は同じでも、実質的な $L$ を小さくして、上の式(1)にて示される抵抗力： $F$ を増大せしめて、大きな減衰力が発揮され得るようにしたのである。

$$L_1 + L_2 + L_3 < L \quad \dots (2)$$

(但し、 $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ は、それぞれ、固体粒子間及び固体粒子と上下の板との間の距離である。)

因みに、本発明者らが、第1図に示される如き構造の振動絶縁装置を用い、それに封入される粘性流体中に各種の固体粒子を混入して、それぞれの固体粒子の混入効果について調べた結果を、下記第1表に示すが、その結果から明らかなように、固体粒子の混入によって、優れた振動絶縁特性が發揮されるのである。

表  
第 1

No	シリコーン・オイル 粘度 (cSt)	混入固体粒子			共振倍率	動粘度： $K_0$ (30Hz, g/cm <sup>2</sup> )
		種 類	粒 径	混入量 (vol%)		
1	3000	なし	—	—	2.8	150
2	5000	"	—	—	2.6	170
3	50000	"	—	—	2.2	200
4	1000000	"	—	—	2.0	230
5	3000	湿式シリカ粒	16 $\mu$	15	1.8	160
6	5000	"	"	15	1.6	180
7	50000	"	"	10	1.6	210
8	"	乾式シリカ粒	16 $\mu$	5	1.7	210
9	"	シリコンレジン粉体	80 $\mu$	40	1.5	230
10	"	ガラスビーズ	100 $\mu$	80	1.5	240
11	"	硫酸バリウム	5 $\mu$	20	1.7	220
12	"	リサージ	3 $\mu$	30	1.7	220
13	"	カーボン	100 $\mu$	30	1.8	220

比較例                      本 発 明

なお、かかる第1表における特性評価においては、何れも、第1図の装置の筒状ゴム体2を構成するゴム材料としては、硬度(JIS-K-6301スプリング硬さ試験：A型)40のイソブチレンイソブレンゴム(IIR)を用い、そしてその流体収容空間内に、粘性流体8として各種粘度のシリコーン・オイルを封入し、更にそれに各種の固体粒子10を適宜の量において混入せしめて、評価すべき振動絶縁装置とした。そして、この得られた振動絶縁装置の3個を用い、それら3個の振動絶縁装置によって250gの荷重を支承せしめて、加振テーブル上にセットして、この加振テーブルの振動加速度： $a_1$  (入力加速度)に対し、荷重の振動加速度： $a_0$  (出力加速度)を $a_0/a_1$ の関係で測定したのである(測定周波数：10～100Hz)。

また、第1表における共振倍率は、上記の測定周波数：10～100Hzの領域における $a_0/a_1$ の最大値を示すものであり(第4図参照)、この共振倍率が小さい程、減衰作用が大きく、従

って振動遮断特性に優れていることを示している。

かかる第1表の結果より明らかなように、シリコーン・オイルのみを封入してなる比較例に比べて、シリコーン・オイル中に固体粒子を混入してなる本発明装置の方が、共振倍率が低く、優れた振動減衰効果が得られることが認められ、また固体粒子の混入量や、粘性流体としてのシリコーン・オイルの粘度が高くなるに従って、その効果も大きくなっているのである。

なお、上記の如く、振動絶縁装置に封入される粘性流体は、その使用温度下において、高い動粘度を有するものであって、上例の如きシリコーン・オイルの他、鉱物油等の公知の粘性流体が用いられ得るが、比較的広い温度範囲で目的とする効果を得ることが必要な場合にあっては、温度による粘度変化の小さなシリコーン・オイルを用いるのが望ましい。また、そのような粘性流体の動粘度は、顕著な効果を得る上において、少なくとも5000センチストークス以上であることが望ましいのである。

また、このような粘性流体中に混入せしめられる固体粒子としては、粘性流体に反応したり、粘性流体に溶解されたりしないものであれば、如何なる無機物粒子、有機物粒子でも使用可能であり、更に天然のものであっても、合成のものであっても、何等差支えないが、そのような固体粒子は、一般に、微粒子であることが望ましく、通常、 $500\mu$ 以下、望ましくは $50\sim 250\mu$ 程度の粒径(平均)を有する大きさのものが用いられ、またその混入量としては、固体粒子の材質、粒径、比重等によって、目的とする性能を得べく、適宜に決定されることとなるが、一般に $5\sim 80$ 容量%の割合において粘性流体中に存在せしめられることとなる。

ところで、本発明に従う振動絶縁装置は、そのままの状態、振動の伝達される二つの部材間に介装され、そのうちの一方の部材の防振支持に利用され得る他、公知の如く、コイルスプリング等と組み合わせて、所定の機器(一方の部材)の防振支持に用いることも可能であり、その具体的な

理解されるべきである。

例えば、所定の固体粒子を混入せしめた粘性流体の封入される収容体は、その変形によって内部に収容されている粘性流体の流れが惹起され得る構造であれば、如何なる構造をも採用し得るものであり、例示の如き筒状構造の他、袋状構造であっても、何等差支えなく、また蛇腹状構造或いはダイヤフラム構造を有するものであっても良く、更にそれを形成するための材料としても、ゴム材料の他に、弾性プラスチック等の他の弾性材料も用いることが出来、また一般の樹脂材料から形成されていても、何等差支えない。

#### (発明の効果)

以上の説明から明らかなように、本発明に従う粘性流体封入タイプの振動絶縁装置は、封入される粘性流体中に固体粒子を混入せしめたものであって、これにより、より大きな減衰特性が発揮され、共振倍率の低下や、振動減衰に対して著しい効果を奏し得たのであり、また併わせて、良好なバネ特性(動バネ)を具備するものとなったので

適用例の一つが、第5図に示されている。即ち、この第5図に示される例にあっては、コイルスプリング12の内側に本発明に従う振動絶縁装置が配置され、その上部の取付金具4と支持ベース14との間に、コイルスプリング12の弾性力が作用せしめられるようになっており、そして、かかる上部の取付金具4上に、防振されるべき所定の機器が取り付けられるようになっているのである。このようなコイルスプリング12の併用構造の採用によって、更に効果的な防振効果を得ることが出来るのである。

このように、本発明に従う振動絶縁装置は、種々なる形態において、防振されるべき振動の伝達される二つの部材間に介装せしめられるものであり、また本発明の振動絶縁装置の構成にあっては、前記した具体例のみに限定されるものでは決してなく、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて、当業者の知識に基づいて種々なる変更、修正、改良等を加え得るものであり、本発明が、またそのような実施形態のものをも含むものであることが

ある。

そして、このような単なる粘性流体への固体粒子の混入のみで振動減衰性能が向上され、そのために特別の機構を設ける必要がなくなったところから、音響機器や精密測定機器等における振動絶縁システムとして、その構造を簡単と為し、また小型製品にも適用可能となったのであり、更に製造工数、部品点数が少なく、安価なシステムを構築することが可能となるのである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に従う振動絶縁装置の一例を示す縦断面図であり、第2図及び第3図は、それぞれ粘性流体の流動に基づく減衰力の発生を説明するためのモデル図であり、第4図は、共振倍率を説明するためのグラフであり、第5図は、本発明に従う振動絶縁装置の具体的な適用例の一つを示す断面説明図である。

2 : 筒状ゴム体      4, 6 : 取付金具  
8 : 粘性流体      10 : 固体粒子

12: コイルスプリング

14: 支持ベース

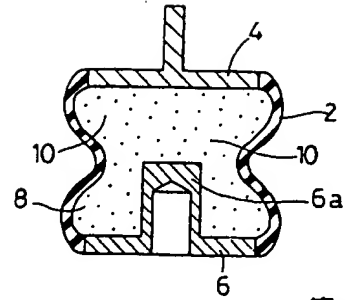
出願人 東海ゴム工業株式会社

代理人 弁理士 中島 三千雄

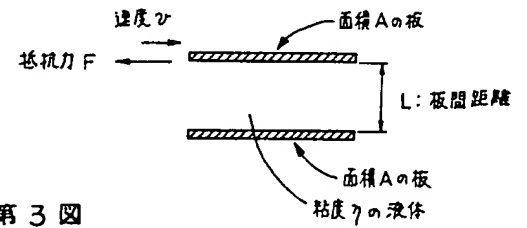
(ほか2名)



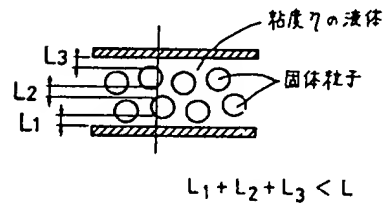
第1図



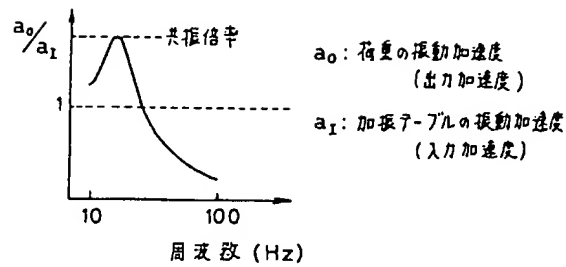
第2図



第3図



第4図



第5図

